

# 国内TFP事例の態度・行動変容効果についてのメタ分析\*

## Meta-Analysis of Effect on Attitude and Behavior of Travel Feedback Programs in Japan\*

鈴木春菜\*\*・谷口綾子\*\*\*・藤井聡\*\*\*\*

By Haruna SUZUKI\*\*・Ayako TANIGUCHI\*\*\*・Satoshi FUJII\*\*\*\*

### 1. はじめに

近年、渋滞などの都市交通問題や資源枯渇問題、あるいは二酸化炭素削減などの観点から、自発的な行動変容を促すコミュニケーション施策であるモビリティ・マネジメント (Mobility Management, 以下MM) が注目されている。中でも、代表的なMM施策の一つであるトラベル・フィードバック・プログラム (Travel Feedback Program, 以下TFP) <sup>1)</sup>は、一人ひとりに個別コミュニケーションを図る施策であり、日本でも2000年頃に実験的な取り組みが実施されて以降、様々な施策が実施されてきている<sup>2)</sup>。

しかしながら、これまでの我が国のMMは実務的な本格導入に向けた初期段階として位置づけられ、試験的な実施が多かった。それ故、既往研究では「特定手法の開発」やその「効果の有無」が主に議論され、プロジェクトの効果が他のプロジェクトの効果と比べてどのように違うか、用いられた個々の手法が他の手法と比べてどの程度の効果があるのか、といった「定量的な効果の程度」に関する分析は必ずしも十分に報告されてはこなかった。しかも、MMの主たる目的である行動変容は各プロジェクトで多様な指標が用いられており、横断的に客観的にプロジェクトを評価することが容易ではなかった。

ただし、今後MMを実務的にさらに幅広く展開していくには、MMプロジェクト全体を俯瞰的視点から分析し、総合的な効果やより効果的な手法を検討していくことが必要であるものと考えられる。

本研究ではこうした認識に基づき、各種のMM施策の中でも特に、多様な形で実施されてきているTFPに着目し、2005年12月までに筆者らが入手できた文献等にて報告されている31の国内TFP事例を整理する。さらに、現在各プロジェクトで多様な指標を用いて示されている交通行動変容について新たに『自動車利用変化指標』『公共交通利用変化指標』なる指標を定義することによって一元化し、この指標を分析することによってTFPの効果及び各手法の効果の客観的な定量評価を行うこととする。

\*キーワード: モビリティ・マネジメント, TFP, 行動変容, メタ分析

\*\*学正員, 東京工業大学理工学研究科 (東京都目黒区大岡山2-12-1, TEL03-5734-2590, E-mail:hsuzuki@plan.cv.titech.ac.jp)

\*\*\*正員, 工博, 筑波大学大学院リスク工学専攻 講師

\*\*\*\*正員, 工博, 東京工業大学大学院理工学研究科 教授

### 2. 調査項目

本研究では、1999年から2005年に報告された国内TFPの31事例を文献調査等により調査した。TFPの基礎情報、使用手法、態度・行動変容指標を、プロジェクトで設置されている実験群ごとに調査し、データ化した。

#### (1) 各TFPプロジェクトの基礎情報・基礎情報

各プロジェクトの基礎情報として、表1に示すような対象・サンプル数等の項目を調査した。また、TFPの各コミュニケーション手法として、表2に示す手法に関して、各事例における「実施の有無」を調査した。

表1 基礎情報の調査項目

1	実施時期・場所 (調査が開始された年と場所)
2	サンプル数 (調査表が回収された数値に基づくサンプル数)
3	TFP種別 (One-Shot TFP, 簡易TFP, 標準TFP)
4	対象 (居住者, 職場, 学校)
5	対象分類の有無 (対象分類: 事前調査に基づき, それぞれに異なったコミュニケーションをとるもの)
6	制御群の設置の有無 (制御群: 3-(3)参照)
7	最初の接触方法 (郵送, ポスティング, 組織, 訪問, その他)
8	サンプル抽出方法 (公募, 無作為, 知己, その他)
9	実施主体 (行政 [国・地方自治体], 研究機関, 企業)
10	実施目的 (特定公共交通機関の促進を目的としているか)
11	文献

表2 調査したTFP手法

1	動機付け情報	・自動車利用のデメリット情報や公共交通の情報を提供する (今回は健康・環境・地域交通衰退について調査)
2	交通行動 フィードバック	・交通行動調査を基に, CO2排出量や消費カロリー等を個別にフィードバックする
3	目標設定	・交通行動フィードバックを行ったうえで, 自動車利用時間やCO2排出量等に関する“数値目標”の記述を要請する
4	個別コメント	・交通行動調査を基に, 行動変容に向けた具体的なアドバイスを提供する
5	カスタマイズ 交通情報	・自宅や勤務先付近の公共交通網等に関する情報を個別に作成し提供する
6	行動プラン	・具体的な行動変容の内容の記述を要請する
7	対面コミュニ ケーション	・授業・ワークショップ等, 行動変容に対して, 誰かと直接会話する機会を提供する
8	地区配布	・公共交通機関の路線図等を配布する

## (2) 態度・行動変容指標

態度・行動変容の計測はMMの効果の把握のために不可欠である。しかし前述の通り、現在各プロジェクトで様々な指標が用いられており、その効果を比較することは困難であった。そこで、本研究では以下の新たな指標を定義し、本研究における各TFPの効果とした上で、各プロジェクトの行動変容効果を検証していくこととした。

### a) 心理指標

各TFPで実施された調査の中に「自動車を控えようと思う」「公共交通（あるいは特定のバス・鉄道）を今より利用しようと思う」といった行動意図を問う設問がある場合、その設問のスケールの両端の距離に対する変化量の割合の平均を求め、それぞれ『自動車利用削減意図変化』『公共交通利用意図変化』という態度変容指標とした。

### b) 行動指標

交通行動については、各プロジェクトで多様な指標が用いられてきたが、本研究ではまず、それぞれの指標毎にTFP実施前後における変化量を求め、その変化量の事前の指標に対する割合を求めた。そして、一つの事例において複数の指標が報告されている場合には、下1～3の優先順位の中でより高い優先順位の変化率を選定し、それを交通行動変容指標とすることとした。

#### 1. 移動距離 2. 移動時間 3. トリップ頻度

これは、「トリップ頻度」よりも「トリップ時間」の方が、「トリップ時間」よりも「移動距離」のほうが多くの情報を含んでおり、行動指標として適切であると考えられる為である。

なお、制御群を設置してあるプロジェクトについては、文献1)に記載されている方法に基づいて、制御群の数値で実験群の数値を正規化した上で、TFP実施前後変化率を求めた。

以上の手順で「自動車交通」及び「公共交通」について行動変化を求め、それぞれ『自動車利用変化指標』『公共交通利用変化指標』と定義する。ただし、これらのうちのいずれの行動変化指標も記載されていない場合には、行動変容効果は測定されていないものとみなした。

## 3. 国内TFPの実施状況

1999年から2005年までの間に、日本国内では1道1府6県での31のTFP事例の実施が報告されている。図1は各事例の実施場所を示したものである。

### (1) 各種別TFP実施状況

TFPの実施状況を対象別に見ると、居住者対象TFPは18件の事例で4407人を対象に実施されており最も多く、

学校対象TFPは10件869人、職場対象TFPは4件917人となっている。TFP種別にみると、標準TFPと簡易TFPの事例がそれぞれ10件以上報告されている。学校対象のTFPでは標準TFPが多いが、居住者対象TFPでは、One-Shot TFP4件・簡易TFP10件・標準TFP6件となり、簡易TFPやOne-Shot TFPといった、より簡便なTFPの実施数が多くなっている。

最初の接触方法の内訳については、自治会や学校、職場等の組織を通じたものが全体の70%を占める。前述のように、現在までのところTFPは試験の実施が多く、こうした事情が、組織を通じたものが多かったということと関連している可能性が考えられる。しかし、オーストラリアのパス等で実施されているような大規模なMMを日本国内で実施していくためには、郵送やポスティング等による効率的な接触方法や、訪問等の“他人との対話”による接触の効果も日本国内で検証していく必要があるものと考えられる。



図1 MM国内事例の実施状況

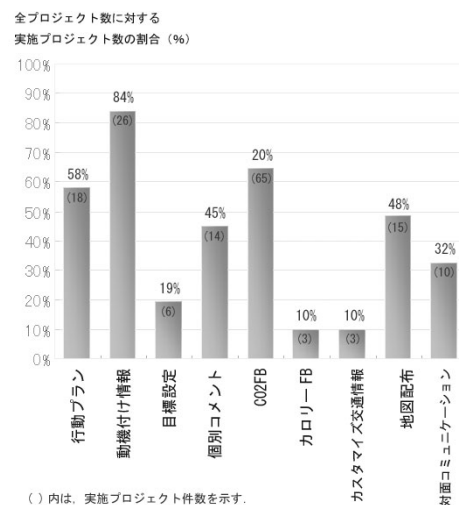


図2 MM国内事例に用いられている手法の内訳

(2) 国内TFP事例における使用手法の内訳

図2は、各TFP手法が国内31事例全体のうちどれだけの事例で使用されたかを示している。一つの事例で複数の実験条件群を設置し、異なる手法を用いている場合は、一つの事例が両方の手法を用いたとして計算した。

(3) TFP事例のデータセット加工

TFP事例についての横断的なメタ分析のために、各TFP事例のデータセット加工を行った。

a) まず、一つひとつの実験群毎に手法の有無・制御群の有無・効果の値を求めた。この段階でデータセット化されたのは、31事例60実験群であった。以下、これをデータセットAと呼称することとする。このデータセットAは、主としてTFPの効果とTFPの種別との関係を把握するために用いる。

b) 続いて、プロジェクトを単位とするデータセットを加工した。プロジェクトによっては、一つの種類の対象（以下、セグメント）に対して複数のTFPを実施しているケースがあるものの、実際のTFPを実務で展開する場合には、それぞれのセグメントに対して、そのセグメントにとって最も効果の見られたTFPを実施することが得策であるものと考えられる。については、同じセグメントに対していくつかの実験群を設定している場合は、自動車利用の削減という観点から最も効果が高かったものを当該セグメント全員に対して行うという想定の下、各事例のセグメント毎に、態度と行動の変容指標を求めた。

その上で、当該プロジェクト全体の効果の推計値として、各セグメントのサンプル数による重み付け平均を求め、それを、当該プロジェクト全体の効果値と見なすこととした。こうして得られた、プロジェクトを一ケースとするデータセットを、データセットBと呼称することとする。

4. 居住者TFPの効果分析

さて、TFPの効果进行分析にあたっては、居住地、職場、学校のそれぞれの対象毎に、その効果や実施形態が大きく異なることから、個別に分析することが望ましいものと考えられる。しかしながら、今回分析対象としているTFPでは、学校TFPは10事例、職場TFPが4事例と

限られており、かつ、制御群の設置や比較的詳細な交通行動が報告されている事例はさらに限られたものとなっている。以上より、これらの事例における効果の分析は事例の蓄積がさらに進んでから実施することが望ましいものと考え、今回は居住者対象TFPに絞って詳細な効果を分析することとする。

(1) 全体的な態度・行動変容効果

居住者MMの行動変容効果は（以下表3）、『自動車行動変化』（11事例の32の実験群の平均）が-7.26%、同様に『公共交通行動変化』（11事例の28実験群の平均）が+68.61%であった。ただし、制御群を考慮しない場合には季節変動等による影響のために正確なTFP効果が測定できていない可能性が考えられるため、制御群のあった実験群の平均を求めたところ、自動車行動変化が7事例20実験群より-12.07%、公共交通行動変化が7事例18実験群より+8.60%であった。

ついで、プロジェクト毎にとりまとめたデータセットBによる平均値は、自動車利用変化、公共交通利用変化がそれぞれ-14.65%(12事例)、+30.01%(12事例)であった。

一方同様の条件で態度変容を求めたところ、居住者対象TFP全体で、自動車利用削減意図変化が9事例の30実験条件群の平均より+10.38%、公共交通利用意図変化が7事例の20実験群より+7.52%であった。制御群のあった実験群の平均値は、自動車利用削減意図変化が7事例22実験群より+9.59%、公共交通利用変化が5事例10実験群より-0.27%という結果となった。プロジェクト毎にとりまとめたデータセットBによる平均値は、自動車利用削減意図変化、公共交通利用変化がそれぞれ+13.50%(9事例)、+9.10%(9事例)であった。いずれも、自動車利用削減意図も公共交通利用意図も増加しており、これはすなわち、これまでの国内TFPによって自動車に対する態度は否定的に、公共交通に対する態度は肯定的に変容した、ということに他ならない。

3) 行動変容要因の回帰分析

「自発的な」行動変容に対してどの手法が効果的に作用しているかを調べるために、『自動車行動変化』及び『公共交通行動変化』を従属変数、各手法の有無を独立変数とした重回帰分析を行った。なお、ここで対象とし

表3 居住者対象 TFP の各条件における行動変容効果平均

条件	自動車利用変化			公共交通利用変化			自動車利用削減意図			公共交通利用意図		
	n	平均値(%)	標準偏差	n	平均値(%)	標準偏差	n	平均値(%)	標準偏差	n	平均値(%)	標準偏差
居住者TFP全体	32	-7.26	22.63	28	68.61	137.74	30	10.38	13.47	20	7.52	11.42
制御群のある居住者TFP	20	-12.07	21.47	18	38.60	62.99	22	9.59	15.19	10	-0.27	4.02
居住者TFPのプロジェクト効果	12	-14.65	11.48	12	30.06	23.90	9	13.50	13.30	9	9.10	13.67

表4 行動変化を従属変数とする重回帰分析結果

従属変数:自動車交通行動変化(n=32)				
	n	B	(SD)	t
定数		-14.24	19.91	-0.72
情報—路線	14	6.91	10.02	0.69
情報—健康	26	-5.85	13.09	-0.45
情報—環境	28	13.1	21.76	-0.6
行動プラン	26	-3.07	18.51	-1.66
目標設定	19	-20.83	7.84	-2.66 **
地図配布	24	13.88	10.27	1.35
フィードバック	15	-0.18	3.83	-0.05
$r^2$		0.283		

\* p < .10, \*\* p < .05, \*\*\* p < .01

従属変数:公共交通行動変化(n=28)				
	n	B	(SD)	t
定数		66.92	222.09	0.3
情報—路線	14	-30.09	90.48	-0.33
情報—健康	23	4.61	119.89	0.04
情報—環境	26	70.25	195.26	0.36
行動プラン	25	-37.51	165.88	-0.23
目標設定	17	27.22	82.2	0.33
地図配布	23	-16.4	91.67	-0.18
カスタマイズ交通情	2	-45.55	118.23	-0.39
フィードバック	10	-25.93	38.81	-0.67
$r^2$		0.065		

たのは、前節と同様、居住書対象TFPである。

調査した手法のうち、個別コメント、CO2FB、カロリーFBは“フィードバック”として一つの変数とした。また、事例の少ない対面コミュニケーションは独立変数から省いた。したがって、動機付け情報 {健康・環境・路線廃止}・行動プラン・目標設定・地図配布・フィードバック・カスタマイズ交通情報を独立変数として分析を行った。なお、カスタマイズ交通情報は全て公共交通用の情報提供であったことから、公共交通利用変化のみに用いた。

表4が重回帰分析の結果である。これより、自動車利用変化に対しては、「目標設定」が有意に効果的であることが示された。目標設定とは、交通行動フィードバックをうけ、CO2排出量や自動車利用時間、カロリー消費量等の“数値目標”の記述を要請する手法である。これまで、目標設定の有効性が理論的に論じられたことはあっても<sup>3)</sup>、そのTFPにおける有効性を明らかにする実証的分析は行われていなかった。それ故、今回の重回帰分析によってその効果が示されたことは、今後MMを展開していく上で一定の意義のある知見ではないかと考えられる。公共交通行動変化を従属変数とした重回帰分析では、いずれの独立変数も有意な効果を示さないというものとなった。こうした結果が得られた原因には、様々な原因が考えられるが、公共交通サービス水準は道路サービス水準と比べて地域差が大きく、かつ、公共交通サービス水準が行動変容に及ぼす影響が非常に大きなものであったことが予想される。今後さらに事例を蓄積し、より豊富なサンプルサイズのもとで同分析を実施することや、バス停までの距離など、各地域の公共交通特性を考慮する分析等が必要であるものと考えられる。

## 5. 結論

本研究では、国内TFP事例を収集・整理し、現在までのTFPの実施状況を把握した。さらに、態度・行動変容を計測した各指標を一元化し分析することによって、これまで個別に論じられてきたTFPの効果を包括的かつ客観的に示した。

TFPの横断的な効果として、比較的事例が蓄積している居住者TFP事例を対象とした分析により、態度変容については、自動車利用に対する態度が否定的な方向に、そして、公共交通利用に対する態度が肯定的な方向へとそれぞれ変容しているという様子が示された。

さらに、行動変容効果に着目し、より正確に行動変容効果が測定されているものと期待される「制御群」との対比結果が報告されている事例の実験条件毎の平均を求めたところ、自動車利用変化が約12%削減し、公共交通利用が約8%増加するという結果が示された。さらに、全体的なTFP効果をプロジェクト毎に求め、その平均を求めたところ、自動車利用は約15%削減し、公共交通は約30%増加するという結果も得られた。

以上の結果は、これまでの国内に置ける試行錯誤しながら進められてきた全てのTFP事例を含めた平均値であるが、言うまでもなく、TFPの技術は、一つのプロジェクトを行う毎に少しずつ知見が蓄積され、発展してきたものである。それ故、その点を踏まえるなら、以上に述べた効果平均は、現時点に置ける最も効果的なTFPを複数回実施した場合に得られるであろう効果平均の「下限値」を与えるものとも解釈できる。

また、行動変容の要因分析では自動車行動変容に対し、目標設定が統計的に有意に効果があることが示された。

今後の課題として、目標設定以外の手法やサンプル数が少ない手法及び公共交通行動変化の要因分析、行動変容指標と態度変容指標の関係性の俯瞰的な視点からの検証、サンプル回収率を考慮したMMの評価等が挙げられる。今後これらを検証していくためには、確実な効果計測と事例蓄積の継続が望まれる。

## 参考文献

- 1) モビリティ・マネジメント (MM) の手引き, 土木学会, 2005
- 2) Satoshi, F.& Ayako, T.: Determinants of the effectiveness of travel feedback programs – a review of communicative mobility management measures for changing travel behaviour in Japan, Transport Policy, 2005
- 3) 藤井聡: 社会的ジレンマの処方箋, ナカニシヤ出版, 2003